

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

**УДК 656+620.9**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А. – заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

**ISBN 978-601-337-844-2**

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



оқытуды қамтамасыз ету тежегіш жүйелерінің жергілікті ақауларына қызмет көрсету және іздеу, қолдану заманауи диагностикалық жабдықтар.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Жүнісбеков, П.Ж. “Автомобильдерді жөндеу техникалық қызмет” Астана 2010.
2. Лекиашвили, В. Надёжность тормозных систем В. Лекиашвили // Автомобильный транспорт. №9. С37.
3. Осипов, Г.В. Метод диагностирования тормозных механизмов автомобиля: диссертации к.т.н. Тюмень 2004.

UDK 544.478.02

## MODERNIZATION OF THE CATALYST FOR CLEANING THE EXHAUST GASES OF CARS

Kushaliyev Dauren Kaisarovich<sup>1</sup>, Itybayeva Aruzhan Serikovna<sup>1</sup>

*zkaty777@mail.ru, aruzhan.itybaeva@mail.ru*

<sup>1</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

**Annotation.** The article presents a fairly simple design of the catalyst, but due to the content of platinum, rhodium or palladium salts, its cost is very high, therefore, the creation of an effective catalyst using inexpensive sorption rocks is relevant today. The authors put forward the idea of a technology for creating a device for cleaning harmful emissions based on a catalytic converter, which involves the use of natural materials, aluminosilicate minerals and shungite, impregnated solutions of galvanic waste containing heavy metal oxides (Ni, Fe, Pb, Cd, etc.). These ions are able to accelerate oxidative and reducing processes when the passage through them of emissions containing sulfur oxides, nitrogen, carbon monoxide. These pollutants are converted by them to harmless substances - N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, S, etc. The developed product has a number of advantages: high efficiency due to the combined action of catalytic and sorption purification of emissions, durability, long service life. All this, along with the low cost, makes the presented material quite competitive.

**Key words:** catalyst, exhaust gases, neutralizer.

Ecological cleanliness and environmental protection is one of the priorities of the policy of the Republic of Kazakhstan. This study is aimed at solving the problem of cleaning the exhaust gases of gasoline and diesel engines. To date, in the Republic of Kazakhstan, each car emits an average of 3.5-4 kg of carbon monoxide per day, as well as nitrogen compounds, sulfur, soot, etc. Air pollution can be transported over long distances and significantly affect the state of the atmosphere and human health [1].

A catalytic converter of exhaust gases or a catalytic converter has now become a mandatory option for all manufactured cars in developed countries. The purpose of the catalyst is to oxidize harmful compounds contained in exhaust gases. The design of the catalyst is quite simple, but the content of platinum, rhodium or palladium salts does not affect the cost of the catalyst in the best way, so the problem of creating an effective catalyst using inexpensive materials is quite relevant today.

To date, all catalytic converters on the market are divided into two types according to the type of carrier on which the catalytic layer is directly applied. It can be a ceramic block with a honeycomb structure, or a block made of metal tape. Ceramic catalysts are more common than metal catalysts and less expensive. The main disadvantage of a ceramic catalyst is its fragility. Even with a sufficiently careful operation of the vehicle, the cells can collapse and the catalyst will fail.

The metal block is more reliable and can withstand various mechanical loads for a long time. But both ceramic and metal catalytic converters are equally susceptible to the following things: low-quality or leaded gasoline, oil or antifreeze entering the combustion chamber, over-enriched fuel mixture, long engine idling. As a result of the above factors, the catalyst loses its ability to neutralize harmful impurities, and clogging of the channels occurs, which leads to a decrease in their total flow section, loss of power and overheating of the neutralizer itself [2].

During the combustion of the working mixture, a number of combustion products harmful to human health are formed, in particular, carbon monoxide (CO), various hydrocarbons (CH) and nitrogen oxides (NO). Although these substances make up only 1% of the total exhaust (the rest is nitrogen, carbon dioxide and water vapor), they are very harmful and require neutralization. There are several ways to deal with harmful exhaust emissions – for example, impoverishment of the mixture on which the engine is running or exhaust recirculation – but none of them can be compared in efficiency with a catalytic converter [3,4,5].

The failure of a catalytic converter can occur for several reasons, although, usually, this is a gradual process, which is impossible to catch without special equipment. The "core" of most catalysts is made of ceramics, a material that is known for its fragility. A car can hit a pothole at speed, hit something, or even just "strike" the catalyst body on a stone, and from this the catalytic "brick" can crack. After that, the loss of the "core" of their working qualities is a matter of time. New generation converters containing a metal monolith are not so vulnerable in this regard. Of course, it is possible to break them, but, in any case, it is not so easy [3,4,5].

The proposed device should look so as to fit seamlessly into the exhaust system of cars, as, for example, shown in Figures 1 and 2.



Figure 1 Proposed catalyst device



Figure 2 Catalyst device

The geometric shape and dimensions are determined according to the same principles when developing design documentation and manufacturing mock-up and prototype samples.

The technology of creating a device for cleaning harmful emissions based on a catalytic converter, which involves the use of natural materials, aluminosilicate minerals and shungite, impregnated (impregnated) solutions of galvanic waste containing heavy metal oxides (Ni, Fe, Pb, Cd, etc.). These ions are able to accelerate oxidative and reducing processes when passing through

them emissions containing oxides of sulfur, nitrogen, carbon monoxide. These pollutants are converted by them to harmless substances - N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, S, etc.

When using the proposed device, the main technical result is an expansion of the temperature regime during the purification of gas emissions into the atmosphere and an increase in the reaction rate of decomposition or reduction of harmful substances due to the interaction of the granular sorbent with pollutants, both as a sorbent and simultaneously as a catalyst. The specified technical result is achieved by the fact that in the method of purification of gas emissions, which consists in sorption and joint simultaneous oxidation- reduction of gases by sequentially passing them through a layer of granular sorbent.

Therefore, it is advisable to use aluminosilicate granules and additional catalytic backfills (shungite or intercalated graphite) as sorption and catalytic backfilling.

The developed product has a number of advantages: high efficiency due to the combined action of catalytic and sorption purification of emissions, durability, long service life. All this, along with the low cost, makes the presented material quite competitive.

### References

1. A method for cleaning gas emissions and a device for its implementation: pat. on the invention 2323769 // Russian Federation, IPC B01D53/00/ V.G. Serzhantov, A.A. Zolotushkin, applicants and copyright holders V.G. Serzhantov, A.A. Zolotushkin № 2006128522/15, application 04.08.2006, publ. 10.05.2008, Bul. № 13.

2. Romanov V.A., Kukis V.S. Evaluation of exhaust gas energy of reciprocating internal combustion engines equipped with a catalytic converter // Bulletin of SUSU, 2009. № 33. p. 94-98.

3. <http://www.pajero.us/repair/46.shtml>

4. <http://amastercar.ru/blog/avtoazbuka-nejtralizator.html>

5. Rybkov V.S. Microwave heat treatment of complex granular sorbents based on natural glauconite / V.S. Rybkov, A.V. Starodubov, A.M. Zakharevich, A.A. Sineltsev, V.G. Serzhantov, S.B. Venig, Yu.A. Kalinin // Physics and Chemistry of materials processing. – 2012. - № 6. – p. 88-93.

**УДК 656.081**

## **АВТОКӨЛІК ҚҰРАЛДАРЫ ҚОЗҒАЛЫСЫНДАҒЫ БАСЫП ОЗУ МАНЕВРІН ОРЫНДАУ БАРЫСЫНДАҒЫ ҚАУІПСІЗДІКТІ ЗЕРТТЕУ**

**Ізбасар Ақжол Шортанбайұлы**

*(izbasar\_aqjol@mail.ru)*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Көлік, көлік техникасы және технологиялары білім беру бағдарламасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Алипбаев Ж.Р.

Автокөлік қозғалысы барысында орындалатын ең қиын маневрлердің бірі ол басып озу маневрі болып табылатынын ескерген жөн. Көлік құралдарын басқару кезіндегі оның жылдамдығы мен қоса көлік қарқындылығының артуы, сонымен қоса оң жақты рульді басқаруы бар көліктердің артуы осының бәрі өз кезегінде басып озу маневрін орындауын айтарлықтай қиындатады. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының аумағында жыл сайын 20 мыңнан астам ірілі-ұсақты жол көлік оқиғалары орын алады. Соның нәтижесінде 3 мыңға жуық адам қайтыс болса, 25 мыңға жуық адамдар түрлі дене жарақаттарын алады екен. Жол көлік оқиғаларының үштен бір бөлігі автокөлік жүргізушілерінің жылдамдық режимін сақтамай шектен тыс асырудан болса, ал қалған жол көлік апаттарының болу себебі басып озу кезіндегі жол ережесін өрескел бұзудың нәтижесінде орын алады [2].